

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 130 227 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.09.2001 Bulletin 2001/36

(51) Int Cl.7: **F01N 3/023, F02D 41/40**

(21) Numéro de dépôt: **01400106.9**

(22) Date de dépôt: **15.01.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **20.01.2000 FR 0000704**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA
92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(72) Inventeurs:

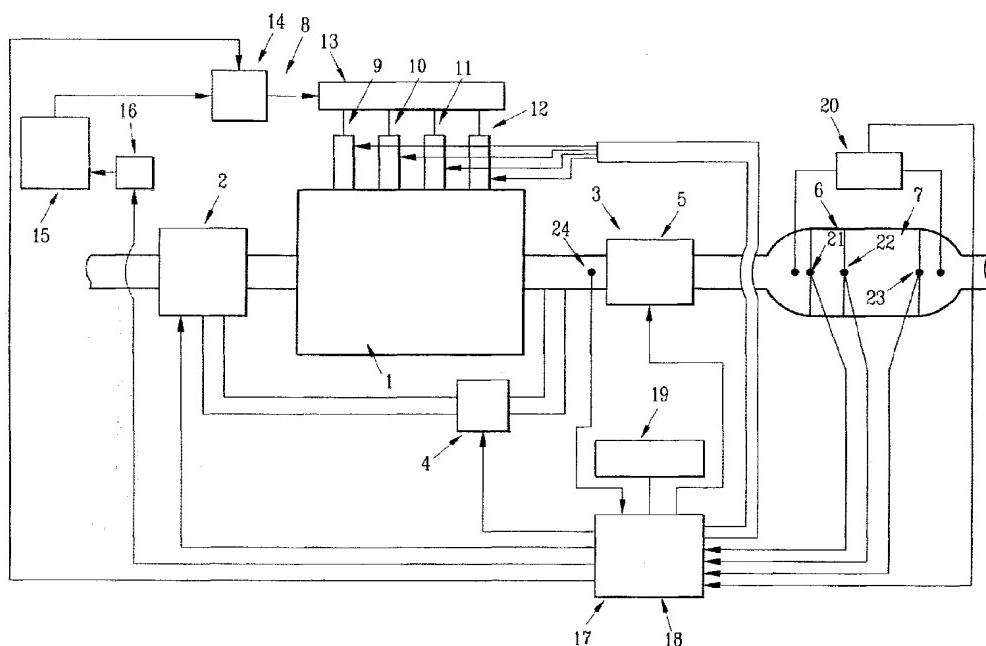
- **Salvat, Olivier**
75010 Paris (FR)
- **Le Tallec, Patrice**
78500 Sartouville (FR)

(74) Mandataire:
**Habasque, Etienne Joel Jean-François et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)**

"Système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur diesel de véhicule automobile"

(57) Ce système est caractérisé en ce que le moteur (1) est associé à différents organes, et à des moyens (17) de contrôle du fonctionnement de ces différents organes, adaptés en outre pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cy-

lindres du moteur pendant leur phase de détente, et en ce que les moyens de contrôle (17) sont associés à des moyens (18,21,22) de détermination du niveau d'activité d'un catalyseur (6) associé au filtre (7) pour commuter le phasage et/ou la quantité de carburant injecté lors des injections multiples, entre des premières valeurs d'amorçage d'un catalyseur et des secondes valeurs d'entretien de cet amorçage.



Description

[0001] La présente invention concerne un système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

[0002] On sait que la réduction des émissions polluantes liées au fonctionnement des moteurs des véhicules automobiles et en particulier des moteurs Diesel est un souci permanent des constructeurs.

[0003] Différents systèmes ont déjà été développés dans l'état de la technique pour réduire le niveau de ces émissions polluantes en particulier en utilisant un filtre à particules intégré dans la ligne d'échappement.

[0004] Cependant, la gestion du fonctionnement de celui-ci et en particulier la gestion de sa régénération génère encore des difficultés.

[0005] Le but de l'invention est donc de les résoudre.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur est associé à différents organes, parmi lesquels :

- des moyens d'admission d'air dans le moteur,
- des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci,
- un turbocompresseur,
- un catalyseur d'oxydation disposé en amont du filtre à particules dans la ligne d'échappement ;
- un système d'alimentation commune en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique, associés à ces cylindres,
- des moyens d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci,
- des moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
- des moyens de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, et en ce que les moyens de contrôle sont associés à des moyens de détermination du niveau d'activité du catalyseur pour commuter le phasage et/ou la quantité de carburant injectée lors des injections multiples, entre des premières valeurs d'amorçage du catalyseur et des secondes valeurs d'entretien de cet amorçage.

[0007] L'invention sera mieux comprise à la lecture de

la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant au dessin annexé qui représente un schéma synoptique illustrant un moteur Diesel de véhicule automobile, et les différents organes associés à celui-ci ;

[0008] On a en effet représenté sur cette figure, un moteur Diesel de véhicule automobile qui est désigné par la référence générale 1.

[0009] Ce moteur Diesel est associé à des moyens d'admission d'air en entrée de celui-ci, qui sont désignés par la référence générale 2.

[0010] En sortie, ce moteur est associé à une ligne d'échappement qui est désignée par la référence générale 3.

[0011] Des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci sont également prévus et sont désignés par la référence générale 4.

[0012] Ces moyens sont alors interposés par exemple entre la sortie du moteur et les moyens 2 d'admission d'air dans celui-ci.

[0013] La ligne d'échappement peut également être associée à un turbocompresseur désigné par la référence générale 5 et plus particulièrement à la portion de turbine de celui-ci, de façon classique.

[0014] Enfin, la ligne d'échappement comporte un catalyseur d'oxydation désigné par la référence générale 6, disposé en amont d'un filtre à particules désigné par la référence générale 7, disposé dans la ligne d'échappement.

[0015] Le moteur est également associé à un système d'alimentation commune en carburant des cylindres de celui-ci. Ce système est désigné par la référence générale 8 sur cette figure et comporte par exemple des injecteurs à commande électrique associés à ces cylindres.

[0016] Dans l'exemple de réalisation représenté, le moteur est un moteur à quatre cylindres et comporte donc quatre injecteurs à commande électrique, respectivement 9,10,11 et 12.

[0017] Ces différents injecteurs sont associés à une rampe d'alimentation commune en carburant désignée par la référence générale 13 et reliée à des moyens d'alimentation en carburant désignés par la référence générale 14, comprenant par exemple une pompe à haute pression.

[0018] Ces moyens d'alimentation sont reliés à un réservoir de carburant désigné par la référence générale 15 et à des moyens d'ajout à ce carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci.

[0019] En fait, cet additif peut par exemple être contenu dans un réservoir auxiliaire désigné par la référence générale 16 associé au réservoir de carburant 15 pour permettre l'injection d'une certaine quantité de cet additif dans le carburant.

[0020] Enfin, ce moteur et les différents organes qui viennent d'être décrits sont également associés à des

moyens de contrôle de leur fonctionnement désignés par la référence générale 17 sur cette figure, comprenant par exemple tout calculateur approprié 18 associé à des moyens de stockage d'informations 19, et raccordé en entrée à différents moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement de ce moteur et de ces organes, ce calculateur étant alors adapté pour contrôler le fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour contrôler le fonctionnement du moteur et notamment le couple engendré par celui-ci en fonction des conditions de roulage du véhicule de façon classique.

[0021] C'est ainsi par exemple que ce calculateur est relié à un capteur de pression différentielle 20 aux bornes du catalyseur et du filtre à particules, respectivement 6 et 7, à des capteurs de température 21, 22 et 23, respectivement en amont du catalyseur, entre ce catalyseur et le filtre à particules et en aval de ce filtre à particules dans la ligne d'échappement.

[0022] Le calculateur peut également recevoir une information de teneur en oxygène des gaz d'échappement à partir d'une sonde Lambda λ désignée par la référence générale 24 sur cette figure, intégrée dans la ligne d'échappement.

[0023] En sortie, ce calculateur est adapté pour piloter les moyens d'admission d'air, les moyens de recyclage de gaz d'échappement, le turbocompresseur, les moyens d'ajout au carburant de l'additif, les moyens d'alimentation en carburant de la rampe commune et les différents injecteurs associés aux cylindres du moteur.

[0024] En particulier, ce calculateur est adapté pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

[0025] Les particules émises par le moteur au cours de son fonctionnement sont en effet piégées dans le filtre à particules. Il convient alors de régénérer celui-ci régulièrement par combustion de ces particules.

[0026] Les moyens de contrôle 17 sont également associés à des moyens de détermination de l'état d'activation du catalyseur d'oxydation 6, pour, lors de la régénération du filtre, modifier les conditions de déroulement de la phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur afin de basculer d'un premier état d'amorçage du catalyseur vers un second état d'entretien de celui-ci.

[0027] Ceci est par exemple réalisé en commutant le phasage et/ou la quantité de carburant injectée lors des injections multiples entre des premières valeurs d'amorçage du catalyseur 6 et des secondes valeurs d'entretien de cet amorçage.

[0028] Ceci permet alors de contrôler le fonctionnement du catalyseur afin de faciliter et de gérer la régénération du filtre à particules en permettant une augmentation de la température des gaz d'échappement du

moteur dans un premier temps pour accélérer l'amorçage du catalyseur, puis en augmentant la teneur en hydrocarbure des gaz pour entretenir cet amorçage, dans un second temps.

5 [0029] Ceci peut par exemple être réalisé en contrôlant le phasage des injections qui sont alors relativement proches du point mort haut dans le premier état et relativement éloignées de celui-ci dans le second état.

[0030] L'état d'activation du catalyseur 6 peut être déterminé par le calculateur 18 par exemple à partir des informations délivrées par les capteurs de température 21 en entrée du catalyseur et 22 en sortie de celui-ci.

[0031] En effet, l'amorçage du catalyseur se caractérise par une température élevée en sortie du catalyseur, cette température pouvant alors être utilisée pour déterminer l'amorçage de celui-ci pour le calculateur 18.

Revendications

- 20 1. Système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur (1) est associé à différents organes, parmi lesquels :
 - des moyens (2) d'admission d'air dans le moteur,
 - des moyens (4) de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci,
 - un turbocompresseur (5),
 - un catalyseur d'oxydation (6) disposé en amont du filtre à particules (7) dans la ligne d'échappement ;
 - un système (8) d'alimentation commune en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique (9,10,11,12), associés à ces cylindres,
 - des moyens (16) d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules (7) pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci,
 - des moyens (20,21,22,23,24) d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
 - des moyens (17) de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, et en ce que les moyens de contrôle (17) sont associés à des moyens
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

(18,21,22) de détermination du niveau d'activité du catalyseur (6) pour commuter le phasage et/ou la quantité de carburant injectée lors des injections multiples, entre des premières valeurs d'amorçage du catalyseur et des secondes valeurs d'entretien de cet amorçage.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le niveau d'activité du catalyseur (6) est déterminé par un calculateur (18) de moyens de contrôle (17) à partir des informations de température délivrées par des capteurs (21,22) placés en amont du catalyseur et entre ce catalyseur (6) et le filtre à particules (7) respectivement.

5

10

15

20

25

30

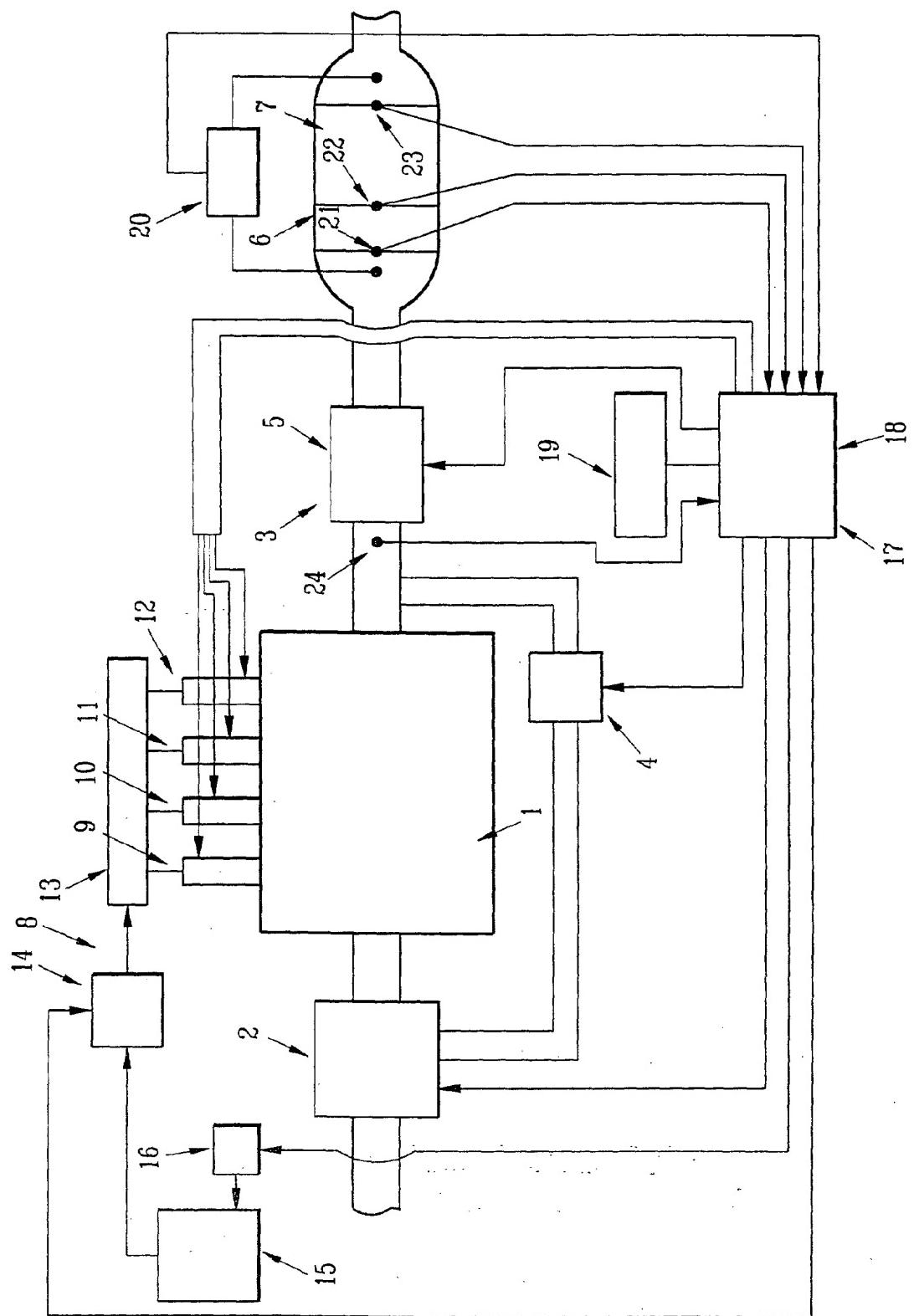
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0106

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	LANGKABEL G I: "LA PLUS GRANDE INVENTION DEPUIS LE MOTEUR DIESEL" REVUE AUTOMOBILE, CH, HALLWAG S.A. BERNE, vol. 94, no. 19, 6 mai 1999 (1999-05-06), page 21 XP000825692 ISSN: 0035-0761 * le document en entier * ---	1,2	F01N3/023 F02D41/40
Y	FR 2 774 427 A (PEUGEOT) 6 août 1999 (1999-08-06)	1	
A	* revendications *	2	
Y	DE 197 46 855 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 29 avril 1999 (1999-04-29) * abrégé * * colonne 1, ligne 49 - ligne 61 * * colonne 2, ligne 31 - colonne 3, ligne 18 * * colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 6 * * revendications * * figure 1 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 février 1996 (1996-02-29) & JP 07 259533 A (NIPPON SOKEN INC), 9 octobre 1995 (1995-10-09) * abrégé *	1,2	F01N F02D
A	DIRECTION DE LA COMMUNICATION: "Particule Filter System" PEUGEOT PRESS RELEASE, 'en ligne! 15 avril 1999 (1999-04-15), XP002148817 Extrait de l'Internet: <URL:www.psa.fr/presse/en_99018.html> 'extrait le 2000-09-28! * le document en entier *	1,2	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 12 juillet 2001	Examinateur Trottereau, D	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 01 40 0106

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)						
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée							
A	US 5 826 425 A (CANALE SILVIO ET AL) 27 octobre 1998 (1998-10-27) * abrégé * * figures * * revendications * -----	1							
A	US 4 685 290 A (SAKAKIBARA YASUYUKI ET AL) 11 août 1987 (1987-08-11) * abrégé * * figure 4 * -----	1,2							
A	STAMATELOS A M: "A review of the effect of particulate traps on the efficiency of vehicle diesel engines" ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, GB, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, OXFORD, vol. 38, no. 1, 1997, pages 83-99, XP004040036 ISSN: 0196-8904 * figure 8 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>12 juillet 2001</td> <td>Trottereau, D</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	12 juillet 2001	Trottereau, D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	12 juillet 2001	Trottereau, D							

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0106

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
FR 2774427 A	06-08-1999	AUCUN			
DE 19746855 A	29-04-1999	WO	9922128 A	06-05-1999	
		WO	9922129 A	06-05-1999	
		DE	19881622 D	27-04-2000	
		DE	19881623 D	23-12-1999	
JP 07259533 A	09-10-1995	AUCUN			
US 5826425 A	27-10-1998	IT	T0940606 A	22-01-1996	
		DE	69502624 D	25-06-1998	
		DE	69502624 T	17-12-1998	
		EP	0784738 A	23-07-1997	
		ES	2116755 T	16-07-1998	
		WO	9603571 A	08-02-1996	
		JP	10503254 T	24-03-1998	
US 4685290 A	11-08-1987	JP	61123709 A	11-06-1986	